

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: HAN-JONG KIM Conf: Unknown
Application No.: NEW APPLICATION Group: Unknown
Filed: July 31, 2003 Examiner: Unknown
For: PROCESSOR HAVING HIGH-SPEED CONTROL CIRCUIT AND
LOW-SPEED AND LOW POWER CONTROL CIRCUIT AND
METHOD OF USING THE SAME

PRIORITY LETTER

July 31, 2003

Commissioner for Patents
MAIL STOP PATENT APPLICATION
Arlington, VA 22202

Dear Sirs:

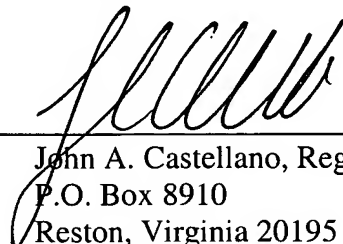
Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. 119, enclosed is/are a certified copy of the following priority document(s).

<u>Application No.</u>	<u>Date Filed</u>	<u>Country</u>
2003-8009	February 8, 2003	KOREA

In support of Applicant's priority claim, please enter this document into the file.

Respectfully submitted,

HARNESS, DICKEY, & PIERCE, P.L.C.

By 
John A. Castellano, Reg. No. 35,094
P.O. Box 8910
Reston, Virginia 20195
(703) 668-8000

JAC/bof

KOREAN INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Industrial Property Office.

Application Number: **2003-8009**

Date of Application: **8 February 2003**

Applicant(s): **Samsung Electronic Co., Ltd.**

13 May 2003

COMMISSIONER

PATENT APPLICATION

[Document Name] Patent Application

[Application Type] Patent

[Receiver] Commissioner

[Reference No.] 0020

[Filing Date] 2003. 2.08.

[IPC] G06F

[Title] Processor having a high speed control circuit and a low-speed and low-power control circuit

[Applicant]
Name: Samsung Electronics Co., Ltd.
Applicant code: 1-1998-104271-3

[Attorney]
Name: Young-pil Lee
Attorney's code: 9-1998-000334-6
Reg. No. of General
Power of Attorney: 1999-009556-9

Name: Sang-bin Jeong
Attorney's code: 9-1998-000541-1
Reg. No. of General
Power of Attorney: 1999-009617-5

[Inventor]
Name: Han-jong Kim
I.D. No. 741228-1046711
Zip Code: 449-764
Address: 513-1402, Samsung 5-cha Apt., Suji-eup, Yongin-city,
Gyeonggi-do, Rep. of Korea
Nationality: Republic of Korea

[Request for Examination] Requested

[Application Order] We respectively submit an application according to Art. 42 of the Patent Law and request an examination according to Art. 60 of the Patent Law, as above.

Attorney Young-pil Lee (seal)
Attorney Sang-bin Jeong (seal)

[Fee]

Basic page:	14 Sheet(s)	29,000 won
Additional page:	0 Sheet(s)	0 won
Priority claiming fee:	0 Case(s)	0 won
Examination fee:	9 Claim(s)	397,000 won
Total:		426,000 won

[Enclosures]

1. Abstract and Specification (and Drawings) 1 copy each

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0008009
Application Number

출원년월일 : 2003년 02월 08일
Date of Application FEB 08, 2003

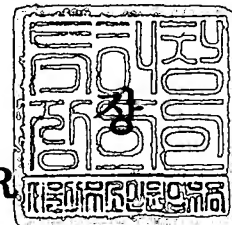
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 05 월 13 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0020
【제출일자】	2003.02.08
【국제특허분류】	G06F
【발명의 명칭】	고속제어회로 및 저속·저전력 제어회로를 구비하는 프로세서
【발명의 영문명칭】	Processor having a high speed control circuit and a low-speed and low-power control circuit
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2003-003435-0
【대리인】	
【성명】	정상빈
【대리인코드】	9-1998-000541-1
【포괄위임등록번호】	2003-003437-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김한종
【성명의 영문표기】	KIM,Han Jong
【주민등록번호】	741228-1046711
【우편번호】	449-764
【주소】	경기도 용인시 수지읍 삼성5차아파트 513-1402
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 정상빈 (인)

【수수료】

【기본출원료】	14	면	29,000	원
---------	----	---	--------	---

【가산출원료】	0	면	0	원
---------	---	---	---	---

【우선권주장료】	0	건	0	원
----------	---	---	---	---

【심사청구료】	9	항	397,000	원
---------	---	---	---------	---

【합계】	426,000	원		
------	---------	---	--	--

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

고속 프로세서에서 소비되는 전력을 감소시킬 수 있는 프로세서가 제공된다. 프로세서 코어 및 적어도 하나의 주변장치를 구비하는 프로세서는 상기 프로세서의 동작 모드 또는 동작 주파수를 검사하고, 검사결과에 따른 선택신호를 출력하는 선택회로; 상기 선택신호에 응답하여 상기 프로세서 코어 및 상기 주변장치의 고속 동작을 제어하는 고속 제어회로; 및 상기 선택신호에 응답하여 상기 프로세서 코어 및 상기 주변장치의 저속·저전력 동작을 제어하는 저속·저전력 제어회로를 구비한다.

【대표도】

도 2

【색인어】

프로세서

【명세서】**【발명의 명칭】**

고속제어회로 및 저속·저전력 제어회로를 구비하는 프로세서{Processor having a high speed control circuit and a low-speed and low-power control circuit}

【도면의 간단한 설명】

본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 상세한 설명이 제공된다.

도 1은 일반적인 프로세서를 나타낸다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 고속제어회로 및 저속·저전력 제어회로를 구비하는 프로세서를 나타낸다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <4> 본 발명은 프로세서에 관한 것으로, 보다 상세하게는 고속제어회로 및 저속·저전력 제어회로를 구비하는 프로세서에 관한 것이다.
- <5> 배터리 수명을 연장하기 위한 다양한 저-전력 동작 모드들은 노트북 컴퓨터, 휴대전화기, 또는 PDA(personal digital assistant) 등에서 잘 알려져 있다.
- <6> 노트북 컴퓨터, 휴대전화기, 또는 PDA에 사용되는 프로세서는 정상모드, 슬로우 모드(slow mode, 또는 슬립모드(sleep mode)), 아이들 모드(idle mode), 및 정지 모드(stop mode, 또는 스텐바이 모드(standby mode))등의 여러 가지 상태를 정해놓고, 현재

수행되는 프로세서의 성능에 적합한 모드를 수행하면서 상기 프로세서가 소비하는 전력을 감소시킨다.

<7> 도 1은 일반적인 프로세서를 나타낸다. 도 1을 참조하여 상기 동작모드들을 간단히 설명하면 다음과 같다.

<8> 정상모드에서 프로세서(100)의 프로세서 코어(예컨대 CPU; 120) 및 주변장치(130)는 최대 속도(또는 풀 클럭(full clock))로 정상적으로 동작하고, 슬로우 모드(또는 슬립 모드)에서 프로세서(100)의 코어(120) 및 주변장치(130)는 상기 최대속도보다 낮은 속도로 동작한다. 즉, 프로세서 코어(120)에 저장된 프로그램의 실행은 일시정지(suspend)되므로 프로세서(100)에서 소모되는 전류는 감소한다.

<9> 아이들 모드에서 컨트롤러(110)는 프로세서 코어(120)로 공급하는 클럭(CLK)을 차단하므로, 프로세서 코어(120)는 전력을 소모하지 않는다. 이 경우 컨트롤러(110)는 주변 장치(130)로 클럭(CLK)을 공급하므로, 주변장치(130)는 정상적으로 동작한다. 주변장치(130)는 무선 랜카드(wireless LAN card), PC카드 (PCMCIA카드), 또는 LCD(liquid crystal display)를 포함한다.

<10> 프로세서(100)가 아이들 모드로 동작하는 도중에 외부로부터 인터럽트 신호가 컨트롤러(110)로 입력되는 경우, 컨트롤러(110)가 프로세서 코어(120)로 클럭 (CLK)을 공급하므로, 프로세서(100)는 정상 모드 또는 슬로우 모드로 동작한다.

<11> 정지모드에서 컨트롤러(110)는 프로세서 코어(120) 및 주변장치(130)로 공급하는 클럭(CLK)을 모두 차단한다. 따라서 이 경우 프로세서(100)에서 소비되는 전류는 누설전류와 컨트롤러(110)의 전원관리 회로(미 도시)에 의한 전류가 대부분이다.

<12> 따라서 노트북 컴퓨터, 휴대전화기, 또는 PDA에 사용되는 프로세서는 현재 수행중인 성능(performance)에 따라 자신의 동작 모드를 변화시키면서 소비되는 전력을 줄일 필요가 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<13> 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적인 과제는 고속 프로세서에서 소비되는 전력을 감소시킬 수 있는 프로세서를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<14> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 프로세서 코어 및 적어도 하나의 주변장치를 구비하는 프로세서는 상기 프로세서의 동작 모드 또는 동작 주파수를 검사하고, 검사결과에 따른 선택신호를 출력하는 선택회로; 상기 선택신호에 응답하여 상기 프로세서 코어 및 상기 주변장치의 고속 동작을 제어하는 고속 제어회로; 및 상기 선택신호에 응답하여 상기 프로세서 코어 및 상기 주변장치의 저속·저전력 동작을 제어하는 저속·저전력 제어회로를 구비한다.

<15> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 프로세서 코어와 주변장치를 구비하는 프로세서는 상기 프로세서의 동작 모드 또는 동작 주파수를 검사하고, 그 검사결과에 따른 선택신호를 출력하는 선택회로; 상기 프로세서 코어 및 상기 주변장치들 각각의 고속 동작을 제어하기 위한 고속 제어회로; 상기 프로세서 코어 및 상기 주변장치들 각각의 저속·저전력 동작을 제어하기 위한 저속·저전력 제어회로; 및 상기 선택신호에 응답하여 상기 고속 제어회로 및 상기 프로세서 코어와 상기 주변장치를 전기적으로 접속하거나, 상기

저속·저전력 제어회로 및 상기 프로세서 코어와 상기 주변장치를 전기적으로 접속하는 먹스를 구비한다.

<16> 상기 프로세서의 동작모드가 정상 모드인 경우, 상기 고속 제어회로는 상기 프로세서 코어 및 상기 주변장치의 고속 동작을 제어하고,

<17> 상기 프로세서의 동작모드가 슬로우 모드인 경우, 상기 저속·저전력 제어회로는 상기 프로세서 코어 및 상기 주변장치의 저속·저전력 동작을 제어한다.

<18> 상기 선택회로는 소정의 임계 주파수와 상기 프로세서의 동작 주파수를 비교하고, 그 비교결과에 따른 상기 선택신호를 출력한다.

<19> 상기 프로세서의 동작주파수가 상기 임계 주파수보다 높은 경우, 상기 고속 제어회로는 상기 프로세서 코어 및 상기 주변장치의 고속 동작을 제어하고,

<20> 상기 프로세서의 동작주파수가 상기 임계 주파수보다 낮은 경우, 상기 저속·저전력 제어회로는 상기 프로세서 코어 및 상기 주변장치의 저속·저전력 동작을 제어한다.

<21> 상기 프로세서 코어는 CPU이고, 상기 주변장치는 무선 랜 카드, PC카드, 또는 LCD 이다.

<22> 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다.

<23> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

- <24> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 고속제어회로 및 저속·저전력 제어회로를 구비하는 프로세서를 나타낸다. 도 2를 참조하면, 프로세서(200)는 제어회로(210), 맥스(250), 프로세서 코어(260) 및 주변장치(270)를 나타낸다. 도 2에 도시된 프로세서(200)는 휴대 전화, PDA 등의 손으로 들고 다니는 장치들(hand-held devices)에 사용되는 것이 바람직하나 이들 장치들에 제한되는 것은 아니다. 프로세서 코어(260)는 프로세서(200)에서 실행되는 어플리케이션들(applications)을 구비한다.
- <25> 제어회로(210)는 선택회로(220), 고속 제어회로(230) 및 저속·저전력 제어회로(240)를 구비한다.
- <26> 선택회로(220)는 프로세서(200)의 전반적인 동작 모드 또는 전반적인 동작 주파수를 검사(check)하고, 그 검사결과에 따른 선택신호(SEL)를 맥스(250)로 출력한다. 선택회로(220)로 항상 전원이 공급되는 것이 바람직하다.
- <27> 상기 동작모드는 크게 정상모드 및 슬로우 모드로 나뉘어진다. 정상모드는 프로세서(normal mode; 200)가 정상적으로 동작하는 상태를 의미하므로, 프로세서 코어(260) 및 주변장치(270)는 정상적인 동작 주파수에서 동작한다.
- <28> 그리고, 상기 슬로우 모드는 사용되는 용어의 차이에도 불구하고 프로세서(200)가 저속으로 동작하면서 저-전력을 소비하는 상태를 의미하므로, 프로세서 코어(260) 및 주변장치(270)의 동작 주파수는 상기 정상모드에서의 동작 주파수보다 낮다.
- <29> 따라서 상기 슬로우 모드에서 프로세서(200)에 의하여 소비되는 전력은 상기 정상모드에서 프로세서(200)에 의하여 소비되는 전력보다 작다.

- <30> 슬로우 모드는 슬립모드(sleep mode), 아이들 모드(idle mode), 정지 모드, 스텐바 이 모드 등으로 불리는 모드를 모두 포함한다. 즉, 슬로우 모드는 정상 모드이외의 모드를 말한다.
- <31> 따라서 선택회로(220)는 고속 제어회로(230) 및 저속·저전력 제어회로(240)의 동작 모드를 모니터링하고, 그 결과에 따른 선택신호(SEL)를 출력한다.
- <32> 맥스(250)는 선택신호(SEL)에 응답하여 고속 제어회로(230) 및 프로세서 코어(260)와 주변장치(270)를 전기적으로 접속하거나, 저속·저전력 제어회로(240) 및 프로세서 코어(260)와 주변장치(270)를 전기적으로 접속한다.
- <33> 따라서 정상모드에서 고속 제어회로(230)는 프로세서 코어(260)와 주변장치(270)의 고속 동작을 제어하고, 슬로우 모드에서 저속·저전력 제어회로 (240)는 프로세서 코어(260)와 주변장치(270)의 저속·저전력 동작을 제어한다.
- <34> 고속 제어회로(230) 및 저속·저전력 제어회로(240)각각은 입력되는 클락(미 도시)을 분주하고, 분주된 클락을 프로세서 코어(260)와 주변장치(270)로 출력하기 위한 소정의 회로(미 도시)를 각각 구비한다.
- <35> 따라서 저속·저전력 제어회로(240)에 의하여 제어되는 프로세서 코어(260)와 주변장치(270)에서 소비되는 전력은 고속 제어회로(230)에 의하여 제어되는 프로세서 코어(260)와 주변장치(270)에서 소비되는 전력보다 작다.
- <36> 프로세서 코어(260)는 일반적으로 휴대전화 또는 PDA에 사용되는 CPU를 의미하고, 주변장치(270)는 무선 랜 카드(wireless LAN card), PC카드(PCMCIA카드), 또는 LCD(liquid crystal display)를 의미한다.

- <37> 또한, 선택회로(220)는 소정의 임계 주파수와 프로세서(200)의 동작 주파수를 비교하고, 그 비교결과에 따른 선택신호(SEL)를 믹스(250)로 출력한다.
- <38> 예컨대 프로세서(200)의 동작 주파수가 상기 임계 주파수보다 높은 경우, 고속 제어회로(230)는 선택신호(SEL)에 응답하여 프로세서 코어(260) 및 주변장치(270)의 고속 동작을 제어하고, 프로세서(200)의 동작 주파수가 상기 임계 주파수보다 낮은 경우, 저속·저전력 제어회로(240)는 선택신호(SEL)에 응답하여 프로세서 코어(260) 및 주변장치(270)의 저속·저전력 동작을 제어한다.
- <39> 슬로우 모드에서 정상모드로 전환하기 위한 인터럽트 신호(EXT_ITR)가 고속 제어회로(230) 및 저속·저전력 제어회로(240)로 입력되는 경우, 선택회로(220)는 제어회로(230) 및 저속·저전력 제어회로(240)의 동작 모드 및/또는 동작 주파수를 검사하고, 그 검사결과에 따른 선택신호(SEL)를 믹스(250)로 출력할 수 있다.
- <40> 이 경우 고속·저전력 제어회로(240)는 디스에이블되고, 고속 제어회로(230)는 인에이블되는 것이 바람직하다. 따라서 선택회로(220)는 고속 제어회로(230) 및 저속·저전력 제어회로(240)의 동작상태를 판단하고, 그 판단결과에 따른 선택신호(SEL)를 믹스(250)로 출력한다.
- <41> 다른 예로 슬로우 모드에서 정상모드로 전환하기 위한 인터럽트 신호 (EXT_ITR)가 저속·저전력 제어회로(240)로 입력되는 경우, 선택회로(220)는 저속·저전력 제어회로(240)의 동작상태를 판단하고, 그 판단결과에 따라 고속 제어회로(230)를 인에이블시키고, 선택신호(SEL)를 믹스(250)로 출력할 수 있다.

- <42> 반대로, 정상모드에서 슬로우 모드로 전환하기 위한 인터럽트 신호(EXT_ITR)가 고속 제어회로(230) 및 저속·저전력 제어회로(240)로 입력되는 경우, 선택회로 (220)는 고속 제어회로(230) 및 저속·저전력 제어회로(240)의 동작 모드 및/또는 동작 주파수를 검사하고, 그 검사결과에 따른 선택신호(SEL)를 먹스(250)로 출력 할 수 있다.
- <43> 이 경우 고속·저전력 제어회로(240)는 인에이블되고, 고속 제어회로(230)는 디스에이블되는 것이 바람직하다. 따라서 선택회로(220)는 고속 제어회로(230) 및 저속·저전력 제어회로(240)의 동작상태를 판단하고, 그 판단결과에 따른 선택신호 (SEL)를 먹스(250)로 출력한다.
- <44> 따라서 본 발명에 따른 프로세서(200)는 프로세서(200)의 동작 모드에 따라서 프로세서 코어(260) 및 주변장치(270)를 제어하는 제어회로(230, 240)를 선택적으로 사용할 수 있다.
- <45> 본 발명은 도면에 도시된 일 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

【발명의 효과】

- <46> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 프로세서는 상기 프로세서의 동작 모드 또는 동작 주파수에 따라 저-전력을 사용하는 제어회로를 선택적으로 사용하여 상기 프로세서에서 소비되는 전력을 전반적으로 감소시키는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

프로세서 코어 및 적어도 하나의 주변장치를 구비하는 프로세서에 있어서,

상기 프로세서의 동작 모드 또는 동작 주파수를 검사하고, 검사결과에 따른 선택 신호를 출력하는 선택회로;

상기 선택신호에 응답하여 상기 프로세서 코어 및 상기 주변장치의 고속 동작을 제어하는 고속 제어회로; 및

상기 선택신호에 응답하여 상기 프로세서 코어 및 상기 주변장치의 저속·저전력 동작을 제어하는 저속·저전력 제어회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 프로세서.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 프로세서의 동작모드가 정상 모드인 경우, 상기 고속 제어회로는 상기 프로세서 코어 및 상기 주변장치의 고속 동작을 제어하고,

상기 프로세서의 동작모드가 슬로우 모드인 경우, 상기 저속·저전력 제어회로는 상기 프로세서 코어 및 상기 주변장치의 저속·저전력 동작을 제어하는 것을 특징으로 하는 프로세서.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 선택회로는 소정의 임계 주파수와 상기 프로세서의 동작 주파수를 비교하고, 그 비교결과에 따른 상기 선택신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 프로세서.

【청구항 4】

제3항에 있어서,

상기 프로세서의 동작주파수가 상기 임계 주파수보다 높은 경우, 상기 고속 제어 회로는 상기 프로세서 코어 및 상기 주변장치의 고속 동작을 제어하고,

상기 프로세서의 동작주파수가 상기 임계 주파수보다 낮은 경우, 상기 저속·저전력 제어회로는 상기 프로세서 코어 및 상기 주변장치의 저속·저전력 동작을 제어하는 것을 특징으로 하는 프로세서.

【청구항 5】

제1항에 있어서, 상기 프로세서 코어는 CPU인 것을 특징으로 하는 프로세서.

【청구항 6】

제1항에 있어서, 상기 주변장치는 무선 랜 카드, PC카드, 또는 LCD를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로세서.

【청구항 7】

프로세서 코어와 주변장치를 구비하는 프로세서에 있어서,

상기 프로세서의 동작 모드 또는 동작 주파수를 검사하고, 그 검사결과에 따른 선택신호를 출력하는 선택회로;

상기 프로세서 코어 및 상기 주변장치들 각각의 고속 동작을 제어하기 위한 고속 제어회로;

상기 프로세서 코어 및 상기 주변장치들 각각의 저속·저전력 동작을 제어하기 위한 저속·저전력 제어회로; 및

상기 선택신호에 응답하여 상기 고속 제어회로 및 상기 프로세서 코어와 상기 주변 장치를 전기적으로 접속하거나, 상기 저속·저전력 제어회로 및 상기 프로세서 코어와 상기 주변장치를 전기적으로 접속하는 맥스를 구비하는 것을 특징으로 하는 프로세서.

【청구항 8】

제7항에 있어서,

상기 프로세서의 동작모드가 정상 모드인 경우, 상기 고속 제어회로는 상기 프로세서 코어 및 상기 주변장치의 고속 동작을 제어하고,

상기 프로세서의 동작모드가 슬로우 모드인 경우, 상기 저속·저전력 제어회로는 상기 프로세서 코어 및 상기 주변장치의 저속·저전력 동작을 제어하는 것을 특징으로 하는 프로세서.

【청구항 9】

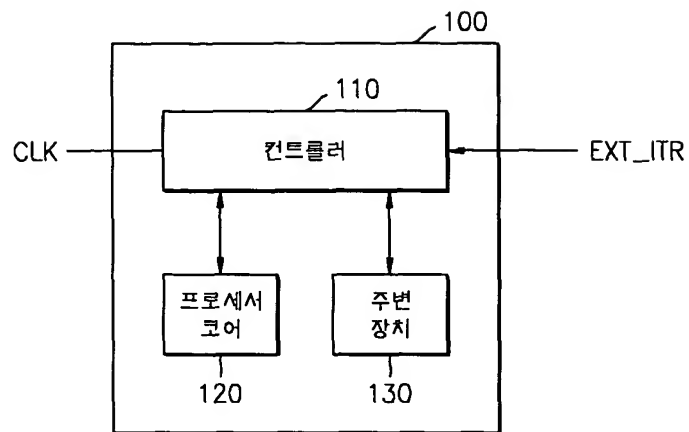
제7항에 있어서,

상기 프로세서의 동작주파수가 상기 임계 주파수보다 높은 경우, 상기 고속 제어회로는 상기 프로세서 코어 및 상기 주변장치의 고속 동작을 제어하고,

상기 프로세서의 동작주파수가 상기 임계 주파수보다 낮은 경우, 상기 저속·저전력 제어회로는 상기 프로세서 코어 및 상기 주변장치의 저속·저전력 동작을 제어하는 것을 특징으로 하는 프로세서.

【도면】

【도 1】



【도 2】

